

明 細 書

無線送受信機及び無線送受信機の間欠送受信制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、無線送受信機及び無線送受信機の間欠送受信制御方法に関するものである。

背景技術

[0002] バッテリー式の無線センサモジュールなど、アドホック通信を用いてデータ収集(温度、湿度、加速度、CO₂濃度等の環境データや河川の氾濫等の画像データ、位置情報データ等のあらゆるセンシングデータの収集)を行う場合、待機電力をできるだけ削減して平均消費電力を下げ、バッテリーの持続時間を長くする必要がある。

[0003] 他の送信機からの信号の中からプリアンプルを検出する従来の間欠送受信制御方法は、受信時の待機電力を低下させる方法としてよく用いられている。

[0004] 図17は、従来の間欠送受信制御方法を適用した無線送受信機のブロック図である。図18(a)は図17に示した無線送受信機の送信時の信号のタイミングを示す図であり、図18(b)は図17に示した無線送受信機の受信時の信号のタイミングを示す図である。図18(a)、(b)において横軸は時間を示し、縦軸は信号レベルを示す。

[0005] 図17に示す従来の間欠受信制御方法を適用した無線送受信機は、アンテナ1と、送受信切替スイッチ2と、送信無線部3と、受信無線部4と、発振回路5と、キャリア検出部8と、間欠制御部11とで構成されている。

[0006] 図17に示す送受信無線部の発振回路には水晶振動子を用いているため、電源をオンしてから水晶振動子の発振が安定するまで時間がかかっていた(図18(a)、(b)参照)。このため、間欠受信時間幅を短くすることができなく、無駄な受信電力を消費していた。

[0007] また、従来の無線送受信機では間欠プリアンプル検出のIDをキャリアセンスしてから受信モードに移るため、不要信号で反応し、ID判定を頻繁に行うため平均消費電力が増加してしまうことが多かった。

[0008] ここで、「不要信号」について説明する。

- [0009] 図18(a)、(b)で送信側からプリアンプル+データの信号が送出されている。一般に、プリアンプル信号の中にIDデータが埋め込まれているため、自局へ送られた送信なのか、他局へ送られた送信なのかは、このIDを受信して初めて受信側が判断する。このため、他局へ送信している信号でも受信側はこのプリアンプルを頻繁に見る(検出する)ことになり、この他局へ送られた信号を「不要信号」と表現している。
- [0010] さらに、従来の無線送受信機ではプリアンプルID検出のためには、図18(b)に示した $1/N$ 間欠(T_0 間隔受信において、 T_0/N 時間)受信の場合、たとえばIDを8ビットとするとプリアンプルを $8 \times N$ ビット以上長く送信しなくては、受信側はIDを判別することができなかった。
- [0011] この理由について図19(a)～(d)を参照して説明する。
- [0012] 図19(a)、(b)は図17に示した無線送受信機においてID=3ビットとし、 $N=4$ とした場合のプリアンプルを示し、図19(c)、(d)は同条件における受信パルスを示す。図19(a)～(d)において、横軸は時間を示し、縦軸は論理レベルを示す。
- [0013] 間欠受信パルスは、12ビットの周期で3ビット幅($N=4$)で発生する。この間欠受信パルスは図19(c)、(d)のように、図19(a)のプリアンプルに対しどこで立ち上がるかが不明である。このような間欠受信パルスでプリアンプルの1、2、3というIDを受信する場合、プリアンプルが図19(b)の3ビット幅であると、図19(d)プリアンプルのIDを判別することは不可能である。このため、IDを判別するには、少なくともプリアンプルは図19(a)のように $3 \times 4 = 12$ ビット幅以上でないと図19(c)または図19(d)のパルスで判別することはできないのである。
- [0014] このように、従来の無線送受信機は、プリアンプルのIDを検出して初めて自局を起動すべきことを検出するため、他局への起動が頻繁にあると無駄な消費電力を消費してしまい、平均消費電力が増加してしまうという問題があった。
- [0015] そこで、回路的に主電源の低消費化を目的とする無線送受信装置が提案された。これは目的とする送信信号の前に特定のビットパターンを形成して送信する送信装置と、常時電源の間欠供給を行う電源制御部とビットパターンの到来により間欠電源供給を継続電源供給に切り替え指令を出す信号処理部とを有する装置である(例えば、特許文献1参照)。

[0016] また、メータの無線検針を行うシステムにおいて、応答性が速くかつ確実に起動信号のパターン認識をすることができる通信方式が提案されている。これは無線親機と、メータに接続される複数の無線子機とで構成されるシステムにおいて、無線親機から送信する起動信号は、システム固有の同期信号と同期信号に続く自己識別番号との繰り返しにより構成され、無線子機は起動信号のうち少なくとも一つから同期信号と自己識別信号とを検出して自システム内の有意通信であることを認識することにより、無線回線を確立するものである(例えば、特許文献2参照)。

特許文献1:特開昭61-33027号公報

特許文献2:特開2001-160990号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0017] しかしながら、上述した従来技術でも受信立ち上がりに時間がかかり、受信電力を無駄に消費してしまうという問題があった。

[0018] そこで、本発明の目的は、受信立ち上がり時間が短く、受信電力を抑えた無線送受信機及び無線送受信機の間欠送受信制御方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0019] 前記課題を解決するために請求項1に係る発明は、無線送受信機において、無線送受信機に設けられ、プリアンブル信号を他の無線送受信機へ送信する前に、他の無線送受信機の受信無線部が間欠受信動作から連続受信動作に切り替わるための起動選択信号をASK変調若しくはOOK変調で送信する送信無線部と、他の無線送受信機の送信無線部からの起動選択信号を受信する目的で所定のビット幅で間欠受信し、前記起動選択信号を受信すると前記無線送受信機の受信無線部が起動するための信号を発生する起動待ち受け受信部と、を有することにより受信待ち受け電力を抑圧することを特徴とする。

[0020] 請求項2に係る発明は、請求項1記載の発明において、上記起動待ち受け受信部に、上記起動待ち受け受信部が電源オンから所定のビット幅で受信完了する目的でSAW発振器を設け、該SAW発振器で発生した信号を用いることにより上記受信無線部の受信時の立ち上がり時間を短縮することを特徴とする。

- [0021] 請求項3に係る発明は、請求項2記載の発明において、上記SAW発振器に上記SAW発振器の発振周波数を選択するための周波数選択部を設けたことを特徴とする。
- [0022] 請求項4に係る発明は、請求項1から3のいずれか記載の発明において、上記送信無線部は、上記起動選択信号に受信側を指定するID信号を付与し、起動待ち受け受信部は、受信した上記起動選択信号中のID信号によって受信すべきか否かを判断し、受信すべきであると判断した場合にのみ、上記送信無線部および上記受信無線部への電源の供給を行う電源制御部と、を備えたことを特徴とする。
- [0023] 請求項5に係る発明は、請求項4記載の発明において、上記ID信号はグループID信号および個別ID信号もしくはいずれか一方を含むことを特徴とする。
- [0024] 請求項6に係る発明は、無線送信機において、無線送信機の送信無線部からプリアンプル信号を他の無線受信機へ送信する前に、他の無線受信機の受信無線部が間欠受信動作から連続受信動作に切り替わるための起動選択信号をASK変調若しくはOOK変調で送信することを特徴とする。
- [0025] 請求項7に係る発明は、請求項6記載の発明において、上記送信無線部が上記起動選択信号に受信側装置を指定するID信号を付与することを特徴とする。
- [0026] 請求項8に係る発明は、無線受信機において、プリアンプル信号の前に送信されるASK変調若しくはOOK変調を用いた起動選択信号を受信する目的で所定のビット幅で間欠受信し、前記起動選択信号を受信すると前記無線受信機の受信無線部が起動するための信号を発生する起動待ち受け受信部を有することにより受信待ち受け電力を抑圧することを特徴とする。
- [0027] 請求項9に係る発明は、請求項8記載の発明において、上記起動待ち受け受信部に、上記起動待ち受け受信部が電源オンから所定のビット幅で受信完了する目的でSAW発振器を設け、該SAW発振器で発生した信号を用いることにより上記受信無線部の受信通信既の立ち上がり時間を短縮することを特徴とする。
- [0028] 請求項10に係る発明は、請求項9記載の発明において、上記SAW発振器に上記SAW発振器の発振周波数を選択するための周波数選択部を設けたことを特徴とする。

- [0029] 請求項11に係る発明は、請求項8から10のいずれか記載の発明において、上記起動待ち受け受信部は、受信した上記起動選択信号中のID信号によって受信すべきか否かを判断し、受信すべきであると判断した場合にのみ、上記送信無線部および上記受信無線部への電源の供給を行う電源制御部と、を備えたことを特徴とする。
- [0030] 請求項12に係る発明は、請求項11記載の発明において、上記ID信号はグループID信号および個別ID信号もしくはいずれか一方を含むことを特徴とする。
- [0031] 請求項13に係る発明は、無線送受信方法において、無線送受信機の送信無線部からプリアンプル信号を他の無線送受信機へ送信する前に、他の無線送受信機の受信無線部が間欠受信動作から連続受信動作に切り替わるための起動選択信号を送信無線部はASK変調若しくはOOK変調で送信し、他の無線送受信機の送信無線部からの起動選択信号を受信する目的で所定のビット幅で間欠受信し、前記起動選択信号を受信すると前記無線送受信機の受信無線部が起動するための信号を起動待ち受け受信部から発生することにより受信待ち受け電力を抑圧することを特徴とする。
- [0032] 請求項14に係る発明は、請求項13記載の発明において、上記起動待ち受け受信部が電源オンから所定のビット幅で受信完了する目的で上記起動待ち受け受信部に設けられたSAW発振器から発生した信号を用いることにより上記受信無線部の受信時の立ち上がり時間を短縮することを特徴とする。
- [0033] 請求項15に係る発明は、請求項14記載の発明において、上記SAW発振器に設けられた周波数選択部により上記SAW発振器の発振周波数を選択することを特徴とする。
- [0034] 請求項16に係る発明は、請求項13から15のいずれか記載の発明において、上記送信無線部は、上記起動選択信号に受信側を指定するID信号を付与し、上記起動待ち受け受信部は、受信した上記起動選択信号中のID信号によって受信すべきか否かを判断し、受信すべきであると判断した場合にのみ、電源制御部は、上記送信無線部および上記受信無線部への電源の供給を行う、ことを特徴とする。
- [0035] 請求項17に係る発明は、請求項16記載の発明において、上記ID信号はグループID信号および個別ID信号もしくはいずれか一方を含むことを特徴とする。

- [0036] 請求項18に係る発明は、無線送信方法において、無線送信機の送信無線部からプリアンプル信号を他の無線受信機へ送信する前に、他の無線受信機の受信無線部が間欠受信動作から連続受信動作に切り替わるための起動選択信号をASK変調若しくはOOK変調で送信することを特徴とする。
- [0037] 請求項19に係る発明は、請求項18記載の発明において、上記送信無線部が上記起動選択信号に受信側装置を指定するID信号を付与することを特徴とする。
- [0038] 請求項20に係る発明は、無線受信方法において、起動待ち受け受信部を用いてプリアンプル信号の前に送信されるASK変調若しくはOOK変調を用いた起動選択信号を受信する目的で所定のビット幅で間欠受信し、前記起動選択信号を受信すると前記無線受信機の受信無線部が起動するための信号を発生することにより受信待ち受け電力を抑圧することを特徴とする。
- [0039] 請求項21に係る発明は、請求項20記載の発明において、上記起動待ち受け受信部が電源オンから所定のビット幅で受信完了する目的で上記起動待ち受け受信部に設けられたSAW発振器で発生した信号を用いることにより上記受信無線部の受信通信既の立ち上がり時間を短縮することを特徴とする。
- [0040] 請求項22に係る発明は、請求項21記載の発明において、上記SAW発振器に設けられた周波数選択部により上記SAW発振器の発振周波数を選択することを特徴とする。
- [0041] 請求項23に係る発明は、請求項20から22のいずれか記載の発明において、上記起動待ち受け受信部は、受信した上記起動選択信号中のID信号によって受信すべきか否かを判断し、受信すべきであると判断した場合にのみ、電源制御部は、上記送信無線部および上記受信無線部への電源の供給を行うことを特徴とする。
- [0042] 請求項24に係る発明は、請求項20記載の発明において、上記ID信号はグループID信号および個別ID信号もしくはいずれか一方を含むことを特徴とする。

<作用>

アドホック通信に用いられる無線送受信機であって、専用の起動待ち受け受信部を持ち、その専用起動待ち受け受信部は、キャリアを検出するだけの簡単なSAW発振器による復調部を持った無線送受信機を構成する。無線送受信機の起動方式は、

プリアンプルの前に送出するASK(またはOOK)変調による起動選択信号と、その起動選択信号を数ビットの間、間欠的に受信し、そのキャリアレベルの有無パターンにより起動選択を行うものである。この結果、受信立ち上がり時間が短くなり、受信電力を抑えることができる。

- [0043] また、IDパターン認識部でIDを認識するまでは送信部及び受信部への電源の供給を行わないことにより受信待ち電力を低下させることができる。

発明の効果

- [0044] 本無線送受信機による間欠送受信制御方法を用いた場合、SAW発振器を用いた専用の起動待ち受け受信部を持っているため、受信立ち上がりが早く、数ミリ秒以下で受信可能となり、無駄な受信電力を消費しないという効果がある。また、起動選択信号を受信するための最低限の回路(起動待ち受け受信部、パターン比較部及び間欠制御部)しか作動しておらず、自局の起動選択信号を判別して初めて、受信無線部をオンさせるため、不要信号受信による電力消費がきわめて少ないという効果がある。さらに、プリアンプル受信においては最初のビットから受信可能なため、プリアンプルの送信時間を最小にし、送信電力を削減できるという効果がある。またさらに、本無線送受信機による間欠送受信制御方法を用いた場合、IDパターン認識部でIDを認識するまでは送信部及び受信部への電源の供給を行わないことにより受信待ち電力を低下させることができる。

発明を実施するための最良の形態

- [0045] 図1は、本発明の無線送受信機の間欠送受信制御方法を適用した無線送受信機の一実施の形態を示すブロック図である。
- [0046] 本無線送受信機は、主にアンテナ1と、送受信切り替えスイッチ2と、送信無線部3と、受信無線部4と、発振回路5とを有する無線送受信機であって、受信無線部4とは別に、RF復調部6、SAW発振器7、及びキャリア検出部8からなる起動待ち受け受信部10と、キャリアの有無を検出するパターン比較部9と、各送信無線部3、受信無線部4、発振回路5、及び起動待ち受け受信部10の間欠動作を制御する間欠制御部11とで構成される。本無線送受信機で取り扱われる電波の周波数はSAW発信器7で発生できる全周波数帯を含む。

- [0047] アンテナ1は、ホイップアンテナ、ダイポールアンテナ等の無指向性アンテナであっても八木アンテナ、ループアンテナ等の指向性アンテナであってもよい。
- [0048] 送受信切り替えスイッチ2は、アンテナ1を送信時には送信無線部3に接続し、受信時には受信無線部4及びRF復調部6に接続するためのスイッチであり、例えば図示しないアナログスイッチが用いられる。
- [0049] 送信無線部3は、送信データが送受信切り替えスイッチ2を介してアンテナ1に給電する機能と、無線送受信機の送信無線部3からプリアンプル信号を他の無線送受信機(図示せず)へ送信する前に、他の無線送受信機の受信無線部が間欠受信動作から連続受信動作に切り替わるための起動選択信号をASK変調(若しくはOOK変調)で一定の間隔で送信する機能とを有する。
- [0050] 受信無線部4は、アンテナ1に発生した電波を受信し、その電波から受信データを抽出する機能を有する。
- [0051] 発振回路5は、受信無線部4及び送信無線部3に必要な周波数の正弦波信号を発生する機能を有する。
- [0052] RF復調部6は、アンテナ1に発生した電波から必要な周波数の高周波信号(RF信号)を復調する機能を有する。
- [0053] SAW発振器7は、弾性表面波(SAW)素子を用いた発振器であり、10MHzから数GHzの周波数帯にわたって発振する機能を有する。
- キャリア検出部8は、RF復調部6の出力信号からキャリアを検出する機能を有する。
- [0054] パターン比較部9は、キャリア検出部8の出力信号のパターン(H「1論理レベル」とL「0論理レベル」との組み合わせパターン)と予め決められたパターンとを比較する機能を有する。パターン比較部9は、例えば、入力「01010001」の8ビット信号と、比較パターン「01010001」の8ビット信号とを比較し、このように両者が一致すれば、一致信号を出力するようになっている。パターン比較部9は、例えばエクスクルーシブオアゲート(Ex-OR)とレジスタとメモリとで構成される。
- [0055] ここで、図2を参照してパターン比較部9により3ビットの“101”パターンと予め記憶したデータとを比較する場合について詳述する。

図2は図1に示した無線送受信機に用いられるパターン比較部の一例を示すブロッ

ク図である。

- [0056] パターン比較部は、三つのEx-OR1、Ex-OR2、Ex-OR3と、各Ex-OR1〜Ex-OR3の一方(図では上側)の入力に出力端が接続された三つのレジスタRe1〜Re3と、各Ex-OR1〜Ex-OR3の他方(この場合下側)の入力に出端が接続された三つのメモリMe1〜Me3とで構成されている。
- [0057] メモリMe1には“1”が記憶され、メモリMe2には“0”が記憶され、メモリMe3には“1”が記憶されている。レジスタRe1、Re2、Re3は、キャリア信号を検出する周期でデータを順次転送する(レジスタRe1からレジスタRe2、レジスタRe2からレジスタRe3、レジスタRe3から次段)。メモリMe1〜Me3にはROMやRAM等、一定のレベル出力が出るメモリであれば限定されない。比較パターンは予めメモリMe1〜Me3に書き込んでおくものとする。
- [0058] このような構成において、
(1)キャリアに“1”を検出した場合
レジスタRe1のデータは“1”となり、レジスタRe2〜Re3のデータは“X”すなわち、不定である。従ってEx-OR1の出力は“1”となり、Ex-OR2、Ex-OR3の出力は共に“X”となる。この結果、Ex-OR1はレジスタRe1の出力とメモリMe1の出力とを比較し、両者が一致すれば“1”、不一致ならば“0”を出力する。以下他のEx-OR2、3も同様である。
- [0059] (2) (1)の後でキャリアに“0”を検出した場合
レジスタRe1のデータは“0”となり、レジスタRe2のデータは“1”となり、レジスタRe3のデータは“X”となる。この結果、Ex-OR1の出力は“0”、Ex-OR2の出力は“1”となり、Ex-OR3の出力は“X”となる。
- [0060] (3) (2)の後でキャリアに“1”を検出した場合
レジスタRe1のデータは“1”となり、レジスタRe2のデータは“0”となり、レジスタRe3のデータは“1”となる。この結果、Ex-OR1の出力は“1”となり、Ex-OR2の出力は“0”となり、Ex-OR3の出力は“1”となるので、Ex-OR1〜Ex-OR3の出力の全てが“1”(例えば、全ての出力のアンドをとる)となれば、メモリRe1〜Re3の内容とレジスタRe1〜Re3の内容とが一致したということが分かる。

[0061] RF復調部6、SAW発振器7及びキャリア検出部8で起動待ち受け受信部10が構成されている。

起動待ち受け受信部10は、他の無線送受信機の送信無線部からの起動選択信号を受信する目的で所定のビット幅(数ビット)で間欠受信し、起動選択信号を受信すると無線送受信機の受信無線部4を起動する機能を有する。

[0062] 間欠制御部11は、送信無線部3の動作と、受信無線部4の動作と、起動待ち受け受信部10の動作とを制御する機能を有する。すなわち、間欠制御部11は、無線送受信機の送信無線部3からプリアンプル信号を他の無線送受信機へ送信する前に、他の無線送受信機の受信無線部が間欠受信動作から連続受信動作に切り替わるための起動選択信号をASK変調若しくはOOK変調で一定間隔で送信させ、起動待ち受け受信部10が他の無線送受信機の送信無線部からの起動選択信号を受信すると無線送受信機の受信無線部4を起動させるように制御する。間欠制御部11には、例えばマイクロプロセッサが用いられる。

<本発明の実施の形態の動作の説明>

図3は、図1に示した無線送受信機を用いて図1に示した無線送受信機と同様の構成を有する別の無線送受信機を起動する場合の、送信動作を示すフローチャートである。

[0063] 図1に示した無線送受信機により別の無線送受信機の起動を行う場合、まず、起動周波数におけるキャリアを見て(キャリアを受信したか否かを判定して:ステップP1)、別の無線送受信機が使用されていれば(キャリアを受信していれば:ステップP1/Y)一定時間(T)待機した後(ステップP2)、ステップP1に戻って再度キャリアを検出する。

[0064] 別の無線送受信機が使用されていなければ(別の無線送受信機からのキャリアを受信していなければ:ステップP1/N)、図1に示した無線送受信機の送信無線部3からASK(Amplitude Shift Keying)変調または、OOK(On Off Keying)変調により、Lビットの起動選択信号を送信(ステップP3)し、その後プリアンプル及び通信用のデータを送信(ステップP4)する。

[0065] ここで、OOK変調は、ASK変調の一種であり、データが“1”のときに100%の論理

レベルとなり、データが“0”のときに0%（無送信）の論理レベルとなるようになっている。すなわち、無線送受信機の送信無線部は、データが0%の論理レベルの時はオフとなる。

- [0066] ステップP3、P4におけるタイムチャートを示したのが、図4(a)である。図4(b)は受信時のタイムチャートである。図4(a)、(b)において、Lビットの起動選択信号は、 $L=3$ （“1”、“0”、“1”）の場合を示し、1ビットの送信幅は、T時間である。
- [0067] 起動される側の無線送受信機（別の無線送受信機）の受信待ち受けフローを示したのが、図4である。
- [0068] 受信待ち受け状態において、別の無線送受信機の受信無線部4はオフ（ステップP5）になっている。
- [0069] 別の無線送受信機の起動待ち受け受信部（図1の起動待ち受け受信部10に相当）は、キャリアを受信したか否かを判定し（ステップP6）、キャリアを受信した場合には（ステップP6/Y）、“1”をパターン比較部（図1のパターン比較部9に相当）に書き込み、一定時間（T）待機した後で起動待ち受け受信部（図1の起動待ち受け受信部10に相当）をオフにする（ステップP9）。
- [0070] 別の無線送受信機の起動待ち受け受信部がキャリアを受信していない場合には（ステップP6/N）、別の無線送受信機の間欠制御部は、“0”をパターン比較部（図1のパターン比較部9に相当）に書き込み（ステップP8）、一定時間（T）待機した後で起動待ち受け受信部（図1の起動待ち受け受信部10に相当）をオフの状態にする（ステップP9）。
- [0071] 次に別の無線送受信機は、キャリアを一定時間間隔（T）で T/N 時間受信し、キャリアの有無を“1”、“0”の情報としてパターン比較部（図1のパターン比較部9に相当）に書き込む（ステップP7、P8、P9、P10、P11）。
- [0072] 次に別の無線送受信機は、パターン比較部（図1のパターン比較部9に相当）にLビットのパターンを書き込んだ段階でI（整数）がL（起動パターン＝起動選択信号のビット数）に等しいか否かを判定（ステップP10）し、パターン比較部を書き込んだLビットのパターンと起動パターンとが一致するか否かを判定する（ステップP12）。
- [0073] $I=L$ であって（ステップP10/Y）、パターン比較部を書き込んだLビットのパターン

が起動パターンと一致した場合(ステップP12/Y)、間欠制御部(図1の間欠制御部11に相当)は受信無線部(図1の受信無線部4に相当)をオンし(ステップP13)、プリアンブル受信(ステップP14)を行い、データ受信(ステップP15)を行って受信が完了する。

[0074] ステップP10で $I=L$ ではない場合(ステップP10/N)、起動待ち受け受信部をオンにすると共に I に $I+1$ を代入し(ステップP11)、ステップP6に戻る。

[0075] ステップP12でパターン比較部に書き込んだ L ビットのパターンが起動パターンと一致しなかった場合(ステップP12/N)、ステップP5に戻る。

[0076] 図5(b)に示した受信時のタイムチャートは、この起動選択信号 $L=3$ (“1”、“0”、“1”)の場合の間欠受信動作時のタイムチャートである。

このように、本無線送受信機においては、プリアンブルの前に送出するASK(またはOOK)変調による起動選択信号と、その起動選択信号を数ビットの間、間欠的に受信し、そのキャリアレベルの有無パターンにより起動選択を行うことにより、受信立ち上がり時間が短くなり、受信電力を抑えることができる。

<本発明の他の実施の形態>

図6は、本発明の他の実施の形態を示すブロック図であり、複数の起動チャンネルを持った無線送受信機を示している。

[0077] 図6に示した無線送受信機と図1に示した無線送受信機との相違点は、周波数選択部を起動待ち受け受信部に設けた点と、間欠制御部の代わりに間欠、周波数制御部を用いた点と、発振回路の代わりにVCXOを用いた点とが挙げられる。

[0078] 図6に示した無線送受信機は、主にアンテナ12と、送受信切替スイッチ16と、送信無線部14と、受信無線部13と、電圧可変発振回路(VCXO)15とを有する無線送受信機であって、受信無線部13とは別に、RF復調部19、SAW発振器18、SAW発振器18の周波数選択を行う周波数選択部17及びキャリア検出部20からなる起動待ち受け受信部21と、キャリアの有無を比較するパターン比較部22と、送信無線部14、受信無線部13と、VCXO15と、起動待ち受け受信部21の間欠動作及び周波数選択を制御する間欠、周波数制御部23とで構成される。

VCXO15は、例えばPLLと可変容量ダイオードとを用いて発振周波数を変化でき

るようにしたものである。

- [0079] 間欠、周波数制御部23は、受信無線部13の動作と、送信無線部14の動作と、起動待ち受け受信部21の動作とを制御する機能を有し、前述の間欠制御部11(図1参照)とほぼ同様の機能を有する。
- [0080] この起動待ち受け受信部21は、SAW発振器の特徴(SAWは、水晶発振とLC発振との中間の特性を有し、電圧制御により一つのSAWデバイスで複数チャネルの周波数の信号を直接発振させることができる)を生かし、1つのSAW発振器で複数CH(チャネル)の受信を可能にしている。
- [0081] 図7〜図9は、図6に示した無線送受信機における起動送受信時のフローとタイムチャートを示した図である。
- [0082] 図6に示した無線送受信機の起動を行う場合、まず、使いたい複数チャネル(JCH「Jチャネル」)の起動周波数におけるキャリアを見て(キャリアを受信したか否かを判定し:ステップP16)、Jチャネルのキャリアを受信したと判定した場合(ステップP16/Y)、JがK(チャネル数)に等しいか否かを判定すると共にJにJ+1を代入する(ステップP17)。
- [0083] 間欠、周波数制御部23は、JがKに等しいと判定した場合(ステップP17/Y)、すなわちJチャネルキャリアが使用されていると判定されれば一定時間(T)待機した後Jから1を差し引いて(ステップP18)、ステップP16に戻って再度キャリアを検出する。
JがKに等しくない場合(ステップP17/N)、ステップP16に戻る。
- [0084] 間欠、周波数制御部23によりステップP16、17でJチャネルのキャリアが使用されていないと判定されれば、送信無線部14からASK(またはOOK)変調により、Lビットの起動選択信号を送信し(ステップP19)、その後プリアンブル及び通信用のデータを送信して終了する(ステップP20)。
- [0085] 図6に示した無線送受信機により起動される側の別の無線送受信機(図6に示した無線送受信機と同様の構成の図示しない無線送受信機)の受信待ち受けフローを図8に示す。
- [0086] 図示しない別の無線送受信機は、起動待ち受け受信部(図6の起動待ち受け受信部21に相当)がオンであって受信無線部がオフの受信待ち受け状態において、Jが

ら1を差し引くと共にIから1を差し引く(ステップP21:Iは整数)。

[0087] 起動待ち受け受信部(図6に示した起動待ち受け受信部21に相当)は、Jチャンネルのキャリアを受信したか否かを判定し(ステップP22)、Jチャンネルのキャリアを受信した場合(ステップP22/Y)、“1”をパターン比較部のJ-1番目に書き込み(ステップP23)、JがKに等しいか否かを判定すると共にJにJ+1を代入する(ステップP25)。

[0088] 間欠、周波数制御部23は、起動待ち受け受信部(図6に示した起動待ち受け受信部21に相当)がJチャンネルのキャリアを受信していない場合、“0”をパターン比較部(図6のパターン比較部22に相当)のJ-1番目に書き込み(ステップP24)、ステップP25で判定する。

JがKに等しくないと判定された場合(ステップP/N)、ステップP22に戻る。

[0089] 無線送受信機は、一定時間(T)待機した後、起動待ち受け受信部はオフになり(ステップP26)、IがLに等しいか否かを判定する(ステップP27:Lは起動パターン=起動選択信号のビット数である)。

[0090] 間欠、周波数制御部23は、IがLに等しい場合(ステップP27/Y)、起動パターンがIと一致したか否かを判定する(ステップP28)。

IがLに等しくないと判定された場合(ステップP27/N)、ステップP22に戻る。

[0091] すなわち、起動待ち受け受信部(図6に示した起動待ち受け受信部21に相当)は各チャンネルのキャリアを一定時間間隔(T)でT/N時間スキャンしながら受信し、キャリアの有無を“1”、“0”の情報としてパターン比較部(図6に示したパターン比較部22に相当)に書き込む(ステップP22-P29)。

[0092] パターン比較部にLビットのパターンを書き込んだ段階で(ステップP29)、その書き込んだパターンが起動パターン(起動選択信号)と一致した場合(ステップP28)、間欠、周波数制御部(図6に示した間欠、周波数制御部23に相当)は起動パターンが一致したチャンネルの周波数を選択し(ステップP30)、受信無線部(図6に示した受信無線部13に相当)をオンし(ステップP31)、プリアンブル受信(ステップP32)、データ受信(ステップP33)を行って受信が完了する。

[0093] 図9(a)-(d)は、図6に示した無線送受信機における起動選択信号L=3(“1”、“0”、“1”)、送信チャンネル2(2CH)の場合の間欠送受信動作時のタイムチャートであ

る。

[0094] 図9(a)は2チャンネル送信時のタイムチャートを示し、図9(b)は1チャンネル受信時のタイムチャートを示し、図9(c)は2チャンネル受信時のタイムチャートを示し、図9(d)は3チャンネル受信時のタイムチャートを示す。図9(a)～(d)において横軸は時間を示し、縦軸は論理レベルを示している。

[0095] 図6に示した無線送受信機においても図1に示した無線送受信機と同様に、受信立ち上がり時間が短くなり、受信電力を抑えることができる。

[0096] ところで、無線センサモジュールなど、アドホック通信を用いてデータ収集を行う場合、システム全体として待機電力をなるべく削減して平均消費電力を下げ、バッテリーの保ち時間を長くする必要がある。

前述した間欠送受信方式は、1つの無線送受信機としての電力は下がるが、システム全体として見ると、他局への起動が頻繁にある場合には、IDを認識するために消費電力の大きなCPUまで起動させてしまうため、電力を無駄に消費してしまい、システムの平均消費電力が増加することがあった。

[0097] そこで、本発明者らは、通常の通信の前に間欠受信用信号を送信し、その間欠受信用信号を受信する専用の受信部を持つ無線送受信機システムにおいて、間欠受信用信号として起動信号以外にID信号(グループID及び個別ID信号もしくはいずれか一方)を持たせ、このIDを間欠受信時に認識することによりシステム全体としての受信待ち電力を下げることを見出した。

[0098] ここで、ASK変調とは、ベースバンドデータに比例してキャリア(搬送波)の振幅を変化させるものである。ASK変調はノイズや干渉に弱いので、遠距離のデータ伝送にはあまり使用されないが、構成が簡単で小型化が容易でコストが低いので、微弱無線局(特定小電力無線局)等の近距離通信で使用される。データが「1」のときも「0」のときも発振回路は停止しないので、OOK変調とは区別される。

[0099] また、OOK変調は、ASK変調と同様に一定周波数、一定振幅の連続したキャリアをオンオフさせるが、オフのときは発振回路が完全に停止する点でASK変調と異なる。このため、低消費電力のモジュールが実現できる。なお、モールス信号はOOK変調に含まれる。

[0100] (他の実施の形態)

図10に、本発明の間欠送受信制御方法を適用した無線送受信機の実施の形態のブロック図を示す。

アンテナ101と、送受信切替SW102と、送信無線部103と、受信無線部104と、CPU105とを有する無線送受信機において、受信無線部104とは別に、間欠受信無線部106と、パターン認識部107と、このパターン認識部107からの信号を元にして受信無線部104と送信無線部103とCPU105の電源とを制御する電源制御部108とを有し、パターン認識部107は、起動パターン認識部109とIDパターン認識部110とで構成される。

[0101] (実施の形態の動作の説明)

図11は、図10に示したブロック図と同様の構成を有する二つの無線送受信機で通信を行う場合の、送受信パターンである。

図10において、送信する側の無線送受信機は、送信無線部103から図11に示すような送信パターンを送るようになっている。

図11において、先頭は起動パターン211とIDパターン212とからなる間欠受信用パターンである。起動パターン211及びIDパターン212には、間欠受信回路を簡素化し、低消費電力化するため、ASK (Amplitude Shift Keying) または、OOK (On-Off Keying) などの無線変調パターンが用いられる。

[0102] 送信する側の無線送受信機から起動パターン211とIDパターン212とからなる間欠受信用パターン215を送信した後、プリアンプル213のパターンとデータ214とからなる通常パターン216が送信される。

受信する側の無線送受信機においては、受信無線部104、送信無線部103及びCPU105の電源はOFFとなっており、間欠受信無線部106とパターン認識部107と電源制御部108とは、図11に示した起動パターン211が送信する側の無線送受信機から来るまで間欠的に起きている。

[0103] 前述したように、間欠受信用パターン(起動パターン211とIDパターン212)は、ASKまたはOOKの変調方式を用いているため、これを受信する間欠受信無線部106は、回路が簡素化できるため低電力化されており、たとえば受信無線部104がFSK(

Frequency Shift Keying) 変調方式などを用いていれば、間欠動作しなくても、

“間欠受信無線部6の消費電力<受信無線部4の消費電力”

となっている(間欠動作した場合には「<」は「<<」となる。)。

[0104] ここで、間欠受信無線部106の回路を簡素化できる点について述べる。

この簡素化とはいわゆるFMといわれる周波数偏移変調(FSK)や、位相偏移変調(PSK)と比較して簡素化できることできることを意味する。例えば「01」のデータを送る場合、ASK変調やOOK変調では、単に信号の強度を検出するだけで、「01」のデータを受信することができるが、FSK変調やPSK変調では、周波数の変動や位相の変動を検出するため、バンドパスフィルタ(メカニックフィルタやセラミックフィルタもしくはクリスタルフィルタ)等の部品が必要となり複雑になるためである。

[0105] このため、ASK変調の回路規模はFSK変調の回路規模より小さくできるので、消費電力を削減することができ、
(ASK変調時の消費電力=間欠受信無線部6の消費電力)<(FSK変調時の消費電力=受信無線部4の消費電力)
となる。

[0106] 間欠受信無線部106は、起動パターン211を受信するとそのパターンを起動パターン認識部107へ送る。起動パターン認識部107は、同期の取れていない起動パターンが入ってくるため、調歩同期を取りながら起動パターンを認識し、それが自局の起動パターンであれば、間欠受信無線部106からの次のパターンデータであるIDパターン212をIDパターン認識部110へ送る。IDパターン認識部110は、そのIDを、調歩同期を取りながら認識し、その認識信号を電源制御部108へ送る。電源制御部108は、その認識信号に応じて受信無線部104、送信無線部103、及びCPU105の電源をONにする。

[0107] 起動パターン認識部107及び電源制御部108は、間欠受信信用パターンのパルス幅を通常パターンのパルス幅より長く設定しておけば、CPU5の消費電力に比較し、十分低電力で動作する。

[0108] (効果の説明)

図12、13に示すような従来の無線送受信機における間欠受信制御方法では、図1

4に示すように、起動パターン173からなる間欠受信パターン172の後に続く通常パターン171の中に、プリアンプル174とデータ176とに挟まれた形でIDパターン175があるため、後述する受信無線部104とCPU105とを動作させなければIDパターンを認識できない。このため、たとえば図15に示すノードAが、ノードBだけを起動させたい場合、従来方式では、ノードCーノードEも同時に起動し、通常パターン中のIDパターンをCPUが認識するまで全てのノードが起きており、その間無駄に電力を消費している。

[0109] これに対し、本実施の形態では、低消費電力な間欠受信無線部106とパターン認識部107と電源制御部108とが、間欠受信パターンのIDパターンを認識するため、ノードB以外の受信無線部104とCPU105とは起動する事がなく、システム全体としての低消費電力化が図れると言う効果がある。

なお、図12、13は従来の無線送受信機における間欠受信制御方法を適用した無線送受信機のブロック図であり、図14は従来の無線送受信機における間欠受信制御方法を適用した送受信パターンである。図15はノードAがノードBを起動させる場合の説明図である。

[0110] 図12に示す無線送受信機は、アンテナ101、送受信切り替えスイッチ102、送信無線部103、受信無線部104及び間欠受信無線部106を備えている。通常、送受信切り替えスイッチ102はアンテナ101を間欠受信無線部106に接続されており、無線送受信機は、間欠的に受信して起動パターン認識部109で起動パターンの有無を認識する。起動パターン認識部109が起動パターンの存在を認識すると、CPU105は電源制御部108を作動させて受信無線部104を起動させ、受信無線部104から受信データがCPU105に送られる。送信時にはCPU105はアンテナ101と送受信切り替えスイッチ102とが接続されるように送受信切り替えスイッチを切り替えると共に、CPU105から送信データが送信無線部103に送られるようになっている。

[0111] 図13に示す無線送受信機は、アンテナ101、送受信切り替えスイッチ102、送信無線部103、受信無線部104、CPU105及び間欠制御部106で構成されている。間欠制御部106により送受信切り替えが制御され、間欠制御部106により間欠的に作動する受信無線部104から受信データがCPU105に送られ、CPU105から送信

無線部103に間欠的に送信データが送られるようになっている。

[0112] ここで、図16は本発明の無線送受信機における間欠受信制御方法を適用した送受信パターンである。

図16に示した起動パターン191とIDパターン192とで構成される間欠受信用パターン195のうちのIDパターン192をグループIDパターン197と個別IDパターン198とに分けて制御すれば、図15に示したグループ1のノードBとノードCとだけ起こして、ノードAからノードBとノードCとに同時にデータを送る事も可能となり、ノードAは同じデータを2回送る(ノードAからノードBにデータを送った後(1回目)、ノードAからノードCに同じデータを送る(2回目))必要がない。このため、システム全体として、よりきめの細かな電力制御が可能となると言う効果がある。なお、間欠受信用パターン195に続く通常パターン196はプリアンプル193とデータ194とで構成されている。

図面の簡単な説明

[0113] [図1]本発明の無線送受信機の間欠送受信制御方法を適用した無線送受信機の一実施の形態を示すブロック図である。

[図2]図1に示した無線送受信機に用いられるパターン比較部の一例を示すブロック図である。

[図3]図1に示した無線送受信機を用いて図1に示した無線送受信機と同様の構成を有する別の無線送受信機を起動する場合の、送信動作を示すフローチャートである。

[図4]起動される側の無線送受信機(別の無線送受信機)の受信待ち受けフローである。

[図5](a)は図3に示したフローチャートのステップP3、P4におけるタイムチャートを示す図であり、(b)は受信時のタイムチャートである。

[図6]本発明の他の実施の形態を示すブロック図である。

[図7]図6に示した無線送受信機における起動送受信時のフローとタイムチャートを示した図である。

[図8]図6に示した無線送受信機における起動送受信時のフローとタイムチャートを示した図である。

[図9]図6に示した無線送受信機における起動送受信時のフローとタイムチャートを示した図である。

[図10]本発明の間欠送受信制御方法を適用した無線送受信機の実施の形態のブロック図である。

[図11]図10に示したブロック図と同様の構成を有する二つの無線送受信機で通信を行う場合の、送受信パターンである。

[図12]従来の無線送受信機における間欠受信制御方法を適用した無線送受信機のブロック図である。

[図13]従来の無線送受信機における間欠受信制御方法を適用した無線送受信機のブロック図である。

[図14]従来の無線送受信機における間欠受信制御方法を適用した送受信パターンである。

[図15]ノードAがノードBを起動させる場合の説明図である。

[図16]本発明の無線送受信機における間欠受信制御方法を適用した送受信パターンである。

[図17]従来の間欠送受信制御方法を適用した無線送受信機のブロック図である。

[図18](a)は図17に示した無線送受信機の送信時の信号のタイミングを示す図であり、(b)は図17に示した無線送受信機の受信時の信号のタイミングを示す図である。

[図19](a)、(b)は図17に示した無線送受信機においてID=3ビットとし、N=4とした場合のプリアンプルを示し、(c)、(d)は同条件における受信パルスを示す。

符号の説明

- [0114] 1、101 アンテナ
2、102 送受信切り替えスイッチ
3、103 送信無線部
4、104 受信無線部
5 発振回路
6 RF復調部
7 SAW発振器

- 8 キャリア検出部
- 9 パターン比較部
- 10 起動待ち受け受信部
- 11 間欠制御部
- 105 CPU
- 106 間欠受信無線部
- 107 パターン認識部
- 108 電源制御部
- 109 起動パターン認識部
- 110 IDパターン認識部

請求の範囲

- [1] 無線送受信機において、
無線送受信機に設けられ、プリアンプル信号を他の無線送受信機へ送信する前に、他の無線送受信機の受信無線部が間欠受信動作から連続受信動作に切り替わるための起動選択信号をASK変調若しくはOOK変調で送信する送信無線部と、
他の無線送受信機の送信無線部からの起動選択信号を受信する目的で所定のビット幅で間欠受信し、前記起動選択信号を受信すると前記無線送受信機の受信無線部が起動するための信号を発生する起動待ち受け受信部と、を有することにより受信待ち受け電力を抑圧することを特徴とする無線送受信機。
- [2] 上記起動待ち受け受信部に、上記起動待ち受け受信部が電源オンから所定のビット幅で受信完了する目的でSAW発振器を設け、該SAW発振器で発生した信号を用いることにより上記受信無線部の受信時の立ち上がり時間を短縮することを特徴とする請求項1記載の無線送受信機。
- [3] 上記SAW発振器に上記SAW発振器の発振周波数を選択するための周波数選択部を設けたことを特徴とする請求項2記載の無線送受信機。
- [4] 上記送信無線部は、上記起動選択信号に受信側を指定するID信号を付与し、起動待ち受け受信部は、受信した上記起動選択信号中のID信号によって受信すべきか否かを判断し、受信すべきであると判断した場合にのみ、上記送信無線部および上記受信無線部への電源の供給を行う電源制御部と、を備えたことを特徴とする請求項1から3のいずれか記載の無線送受信機。
- [5] 上記ID信号はグループID信号および個別ID信号もしくはいずれか一方を含むことを特徴とする請求項4記載の無線送受信機。
- [6] 無線送信機において、無線送信機の送信無線部からプリアンプル信号を他の無線受信機へ送信する前に、他の無線受信機の受信無線部が間欠受信動作から連続受信動作に切り替わるための起動選択信号をASK変調若しくはOOK変調で送信することを特徴とする無線送信機。
- [7] 上記送信無線部が上記起動選択信号に受信側装置を指定するID信号を付与することを特徴とする請求項6記載の無線送信機。

- [8] 無線受信機において、プリアンプル信号の前に送信されるASK変調若しくはOOK変調を用いた起動選択信号を受信する目的で所定のビット幅で間欠受信し、前記起動選択信号を受信すると前記無線受信機の受信無線部が起動するための信号を発生する起動待ち受け受信部を有することにより受信待ち受け電力を抑圧することを特徴とする無線受信機。
- [9] 上記起動待ち受け受信部に、上記起動待ち受け受信部が電源オンから所定のビット幅で受信完了する目的でSAW発振器を設け、該SAW発振器で発生した信号を用いることにより上記受信無線部の受信通信既の立ち上がり時間を短縮することを特徴とする請求項8記載の無線受信機。
- [10] 上記SAW発振器に上記SAW発振器の発振周波数を選択するための周波数選択部を設けたことを特徴とする請求項9記載の無線受信機。
- [11] 上記起動待ち受け受信部は、受信した上記起動選択信号中のID信号によって受信すべきか否かを判断し、受信すべきであると判断した場合にのみ、上記送信無線部および上記受信無線部への電源の供給を行う電源制御部と、を備えたことを特徴とする、請求項8から10のいずれか記載の無線受信機。
- [12] 上記ID信号はグループID信号および個別ID信号もしくはいずれか一方を含むことを特徴とする請求項11記載の無線受信機。
- [13] 無線送受信方法において、
無線送受信機の送信無線部からプリアンプル信号を他の無線送受信機へ送信する前に、他の無線送受信機の受信無線部が間欠受信動作から連続受信動作に切り替わるための起動選択信号を送信無線部はASK変調若しくはOOK変調で送信し、
他の無線送受信機の送信無線部からの起動選択信号を受信する目的で所定のビット幅で間欠受信し、前記起動選択信号を受信すると前記無線送受信機の受信無線部が起動するための信号を起動待ち受け受信部から発生することにより受信待ち受け電力を抑圧することを特徴とする間欠送受信制御方法。
- [14] 上記起動待ち受け受信部が電源オンから所定のビット幅で受信完了する目的で上記起動待ち受け受信部に設けられたSAW発振器から発生した信号を用いることにより上記受信無線部の受信時の立ち上がり時間を短縮することを特徴とする請求項1

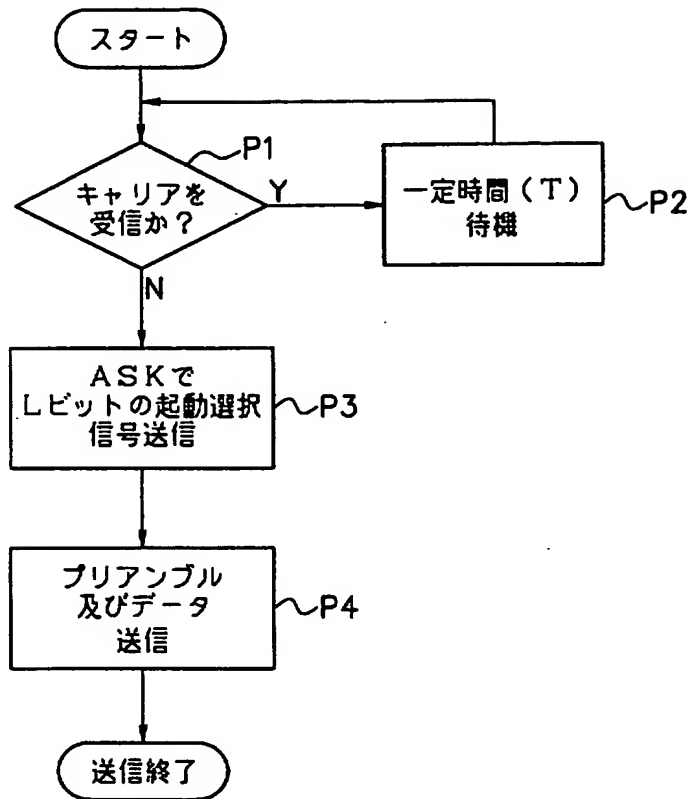
3記載の間欠送受信制御方法。

- [15] 上記SAW発振器に設けられた周波数選択部により上記SAW発振器の発振周波数を選択することを特徴とする請求項14記載の間欠送受信制御方法。
- [16] 上記送信無線部は、上記起動選択信号に受信側を指定するID信号を付与し、上記起動待ち受け受信部は、受信した上記起動選択信号中のID信号によって受信すべきか否かを判断し、受信すべきであると判断した場合にのみ、電源制御部は、上記送信無線部および上記受信無線部への電源の供給を行う、ことを特徴とする請求項13から15のいずれか記載の間欠送受信制御方法。
- [17] 上記ID信号はグループID信号および個別ID信号もしくはいずれか一方を含むことを特徴とする請求項16記載の間欠送受信制御方法。
- [18] 無線送信方法において、無線送信機の送信無線部からプリアンプル信号を他の無線受信機へ送信する前に、他の無線受信機の受信無線部が間欠受信動作から連続受信動作に切り替わるための起動選択信号をASK変調若しくはOOK変調で送信することを特徴とする間欠送信制御方法。
- [19] 上記送信無線部が上記起動選択信号に受信側装置を指定するID信号を付与することを特徴とする請求項18記載の間欠送信制御方法。
- [20] 無線受信方法において、起動待ち受け受信部を用いてプリアンプル信号の前に送信されるASK変調若しくはOOK変調を用いた起動選択信号を受信する目的で所定のビット幅で間欠受信し、前記起動選択信号を受信すると前記無線受信機の受信無線部が起動するための信号を発生することにより受信待ち受け電力を抑圧することを特徴とする間欠受信制御方法。
- [21] 上記起動待ち受け受信部が電源オンから所定のビット幅で受信完了する目的で上記起動待ち受け受信部に設けられたSAW発振器で発生した信号を用いることにより上記受信無線部の受信通信既の立ち上がり時間を短縮することを特徴とする請求項20記載の間欠受信制御方法。
- [22] 上記SAW発振器に設けられた周波数選択部により上記SAW発振器の発振周波数を選択することを特徴とする請求項21記載の間欠受信制御方法。
- [23] 上記起動待ち受け受信部は、受信した上記起動選択信号中のID信号によって受

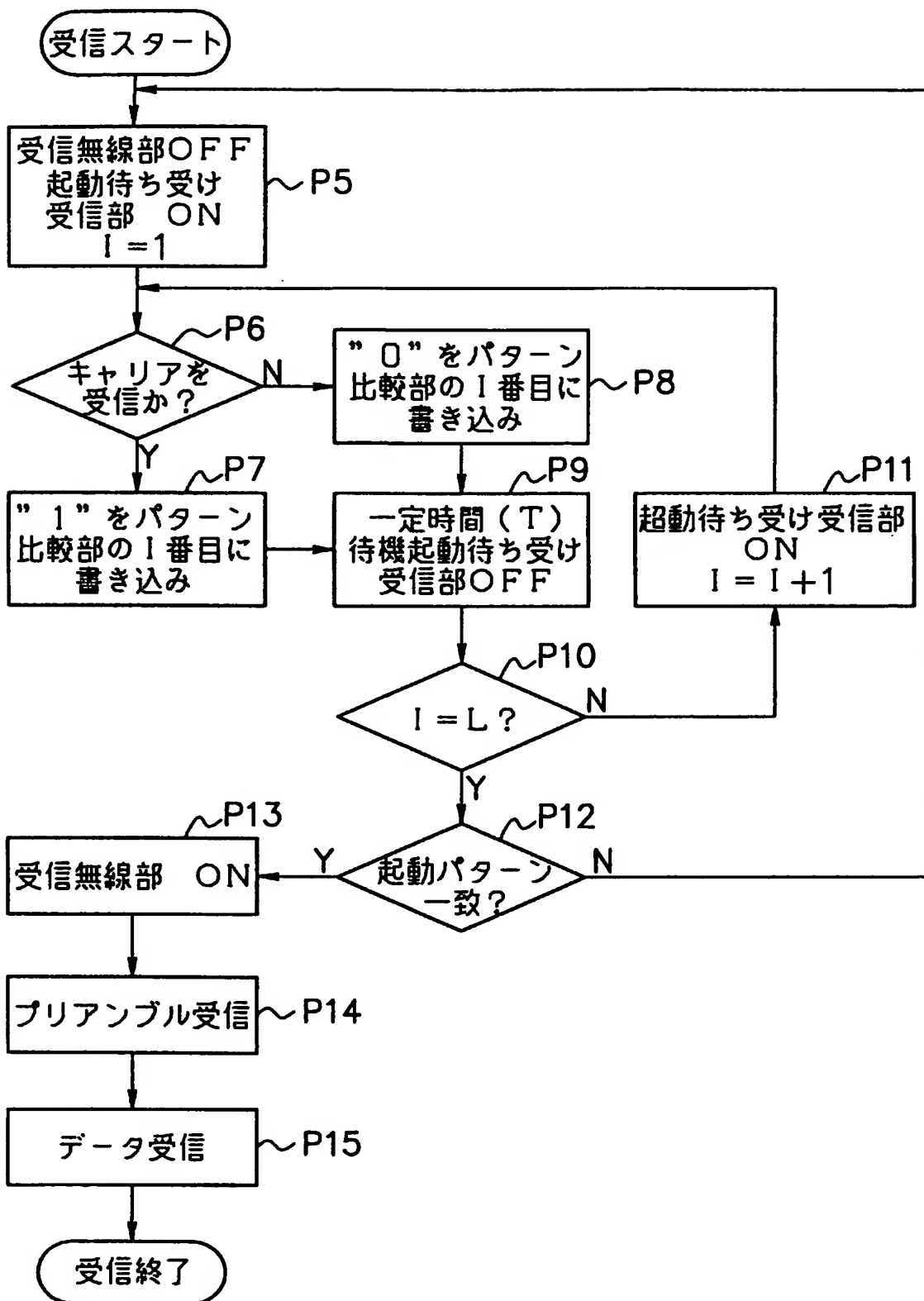
信すべきか否かを判断し、受信すべきであると判断した場合にのみ、電源制御部は、上記送信無線部および上記受信無線部への電源の供給を行うことを特徴とする、請求項20から22のいずれか記載の間欠受信制御方法。

- [24] 上記ID信号はグループID信号および個別ID信号もしくはいずれか一方を含むことを特徴とする請求項20記載の間欠受信制御方法。

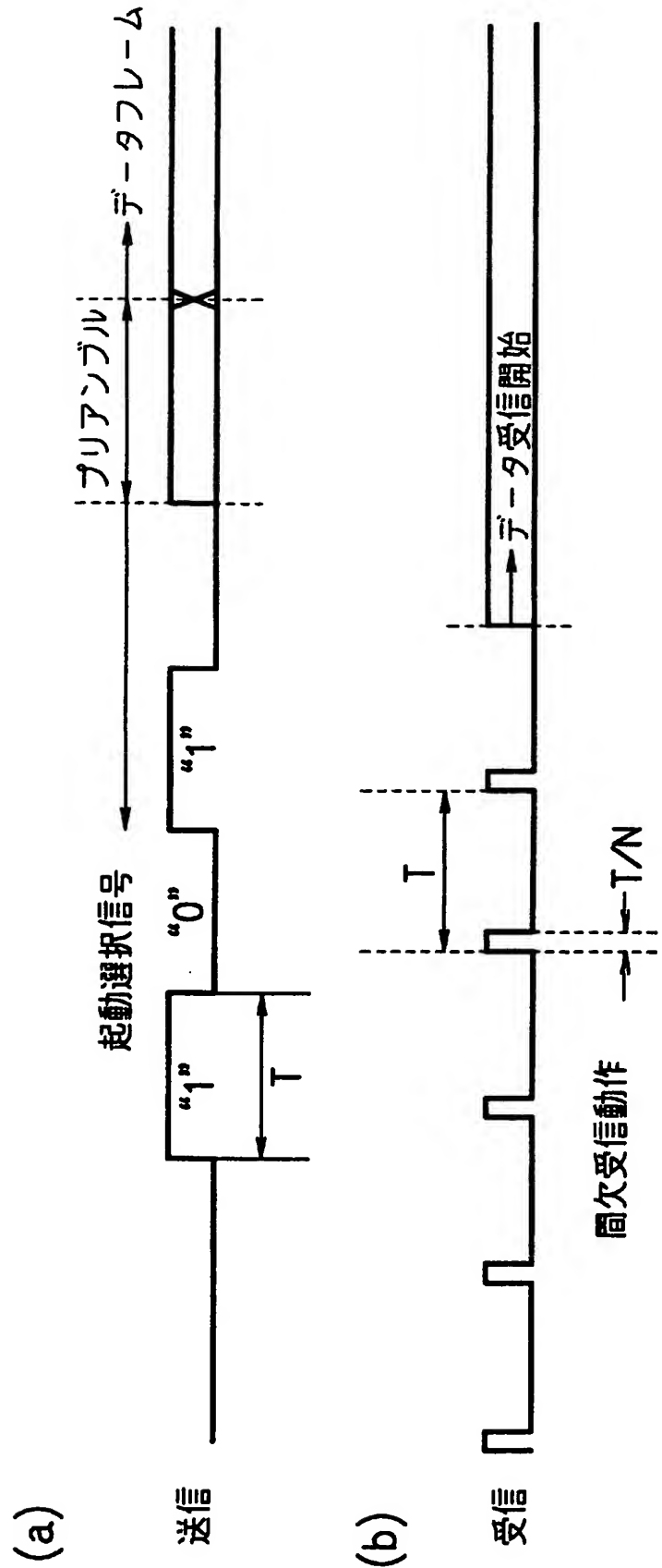
[図3]



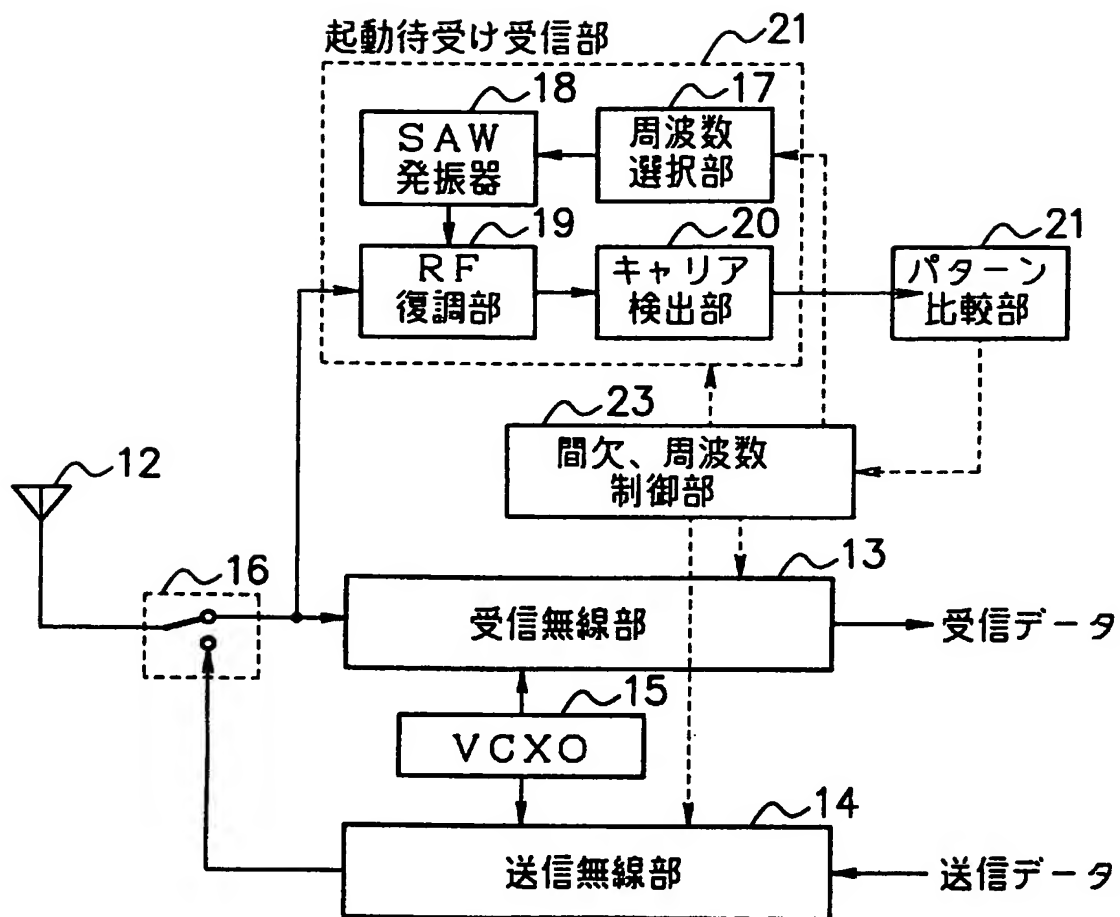
[図4]



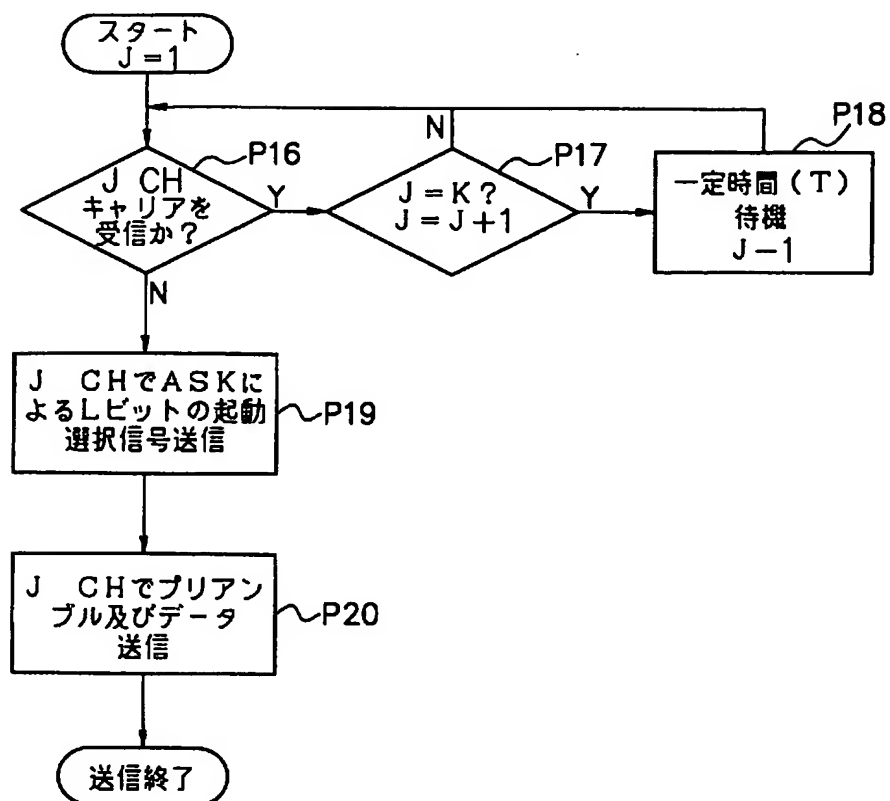
[図5]



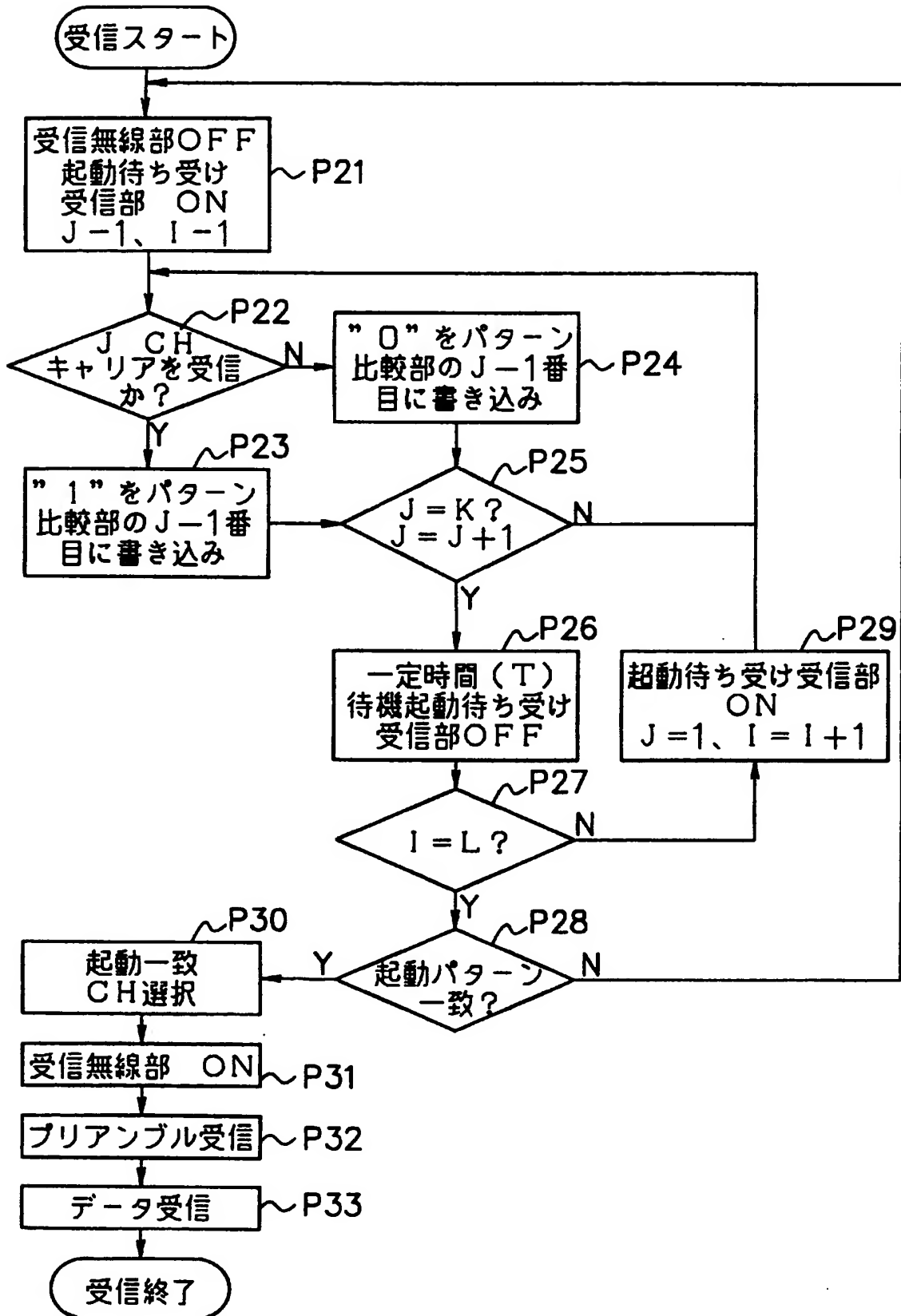
[図6]



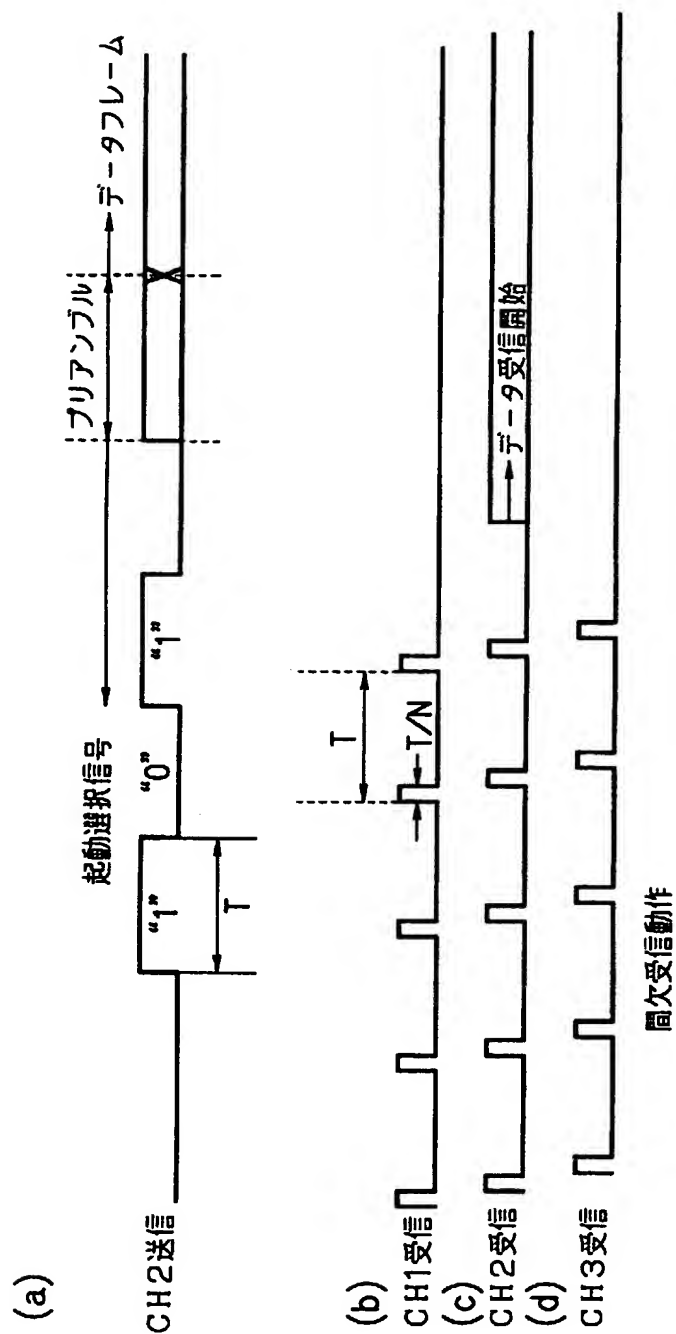
[図7]



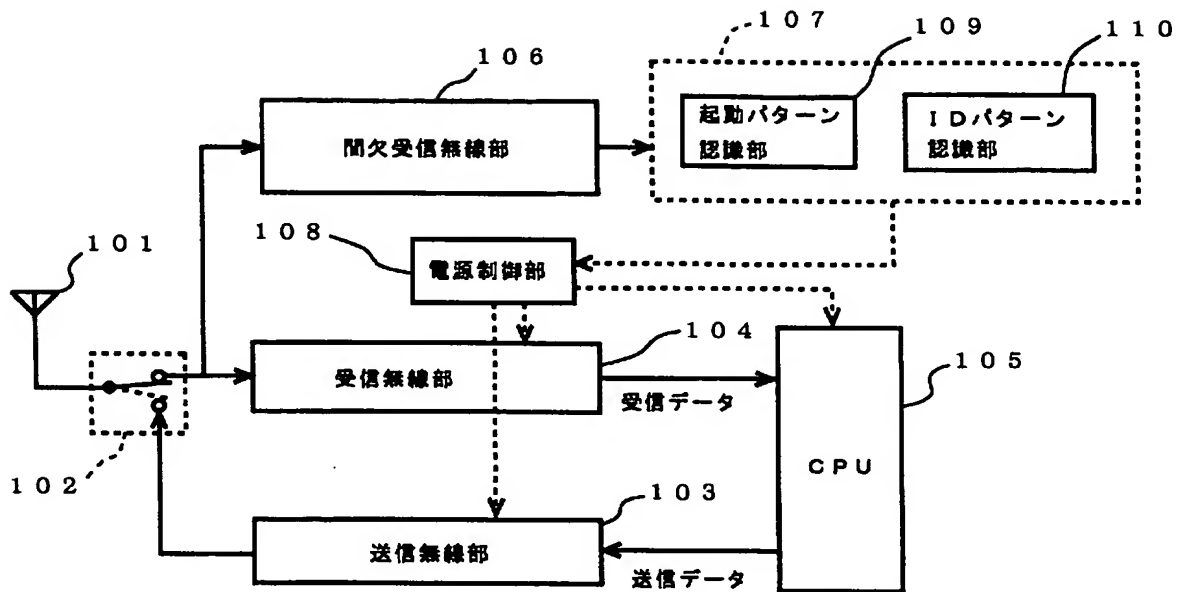
[図8]



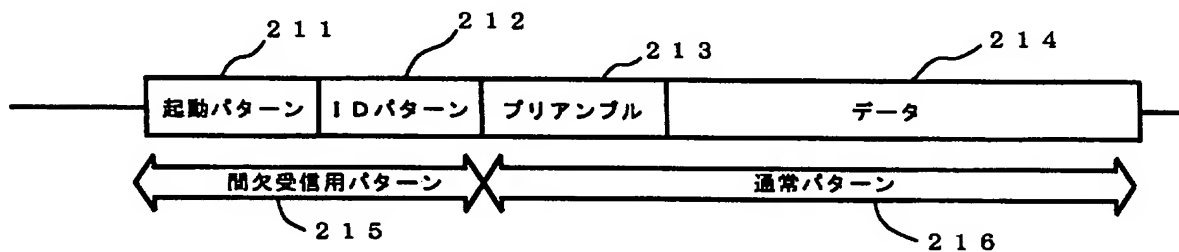
[図9]



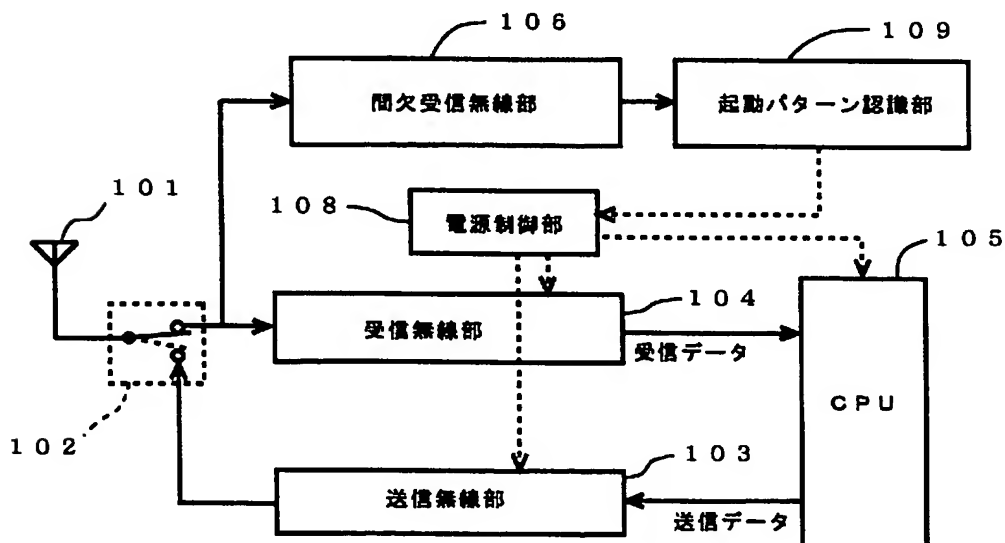
[図10]



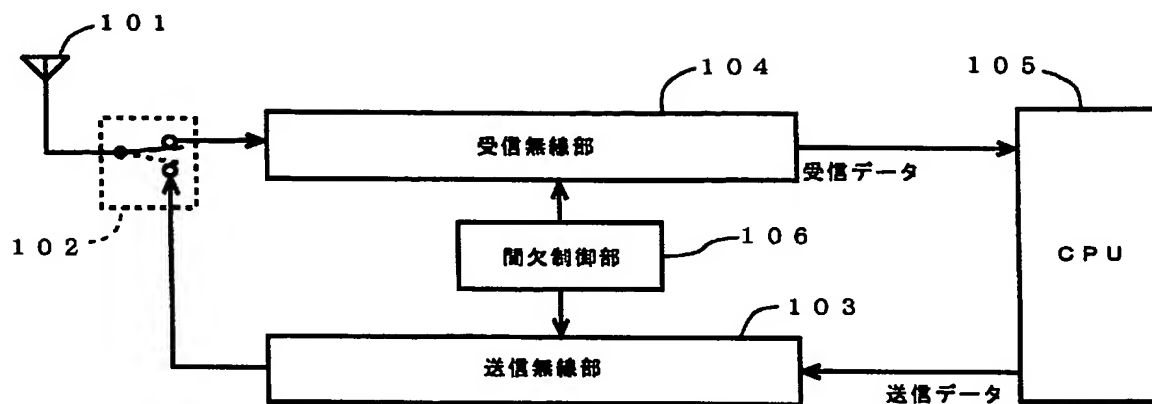
[図11]



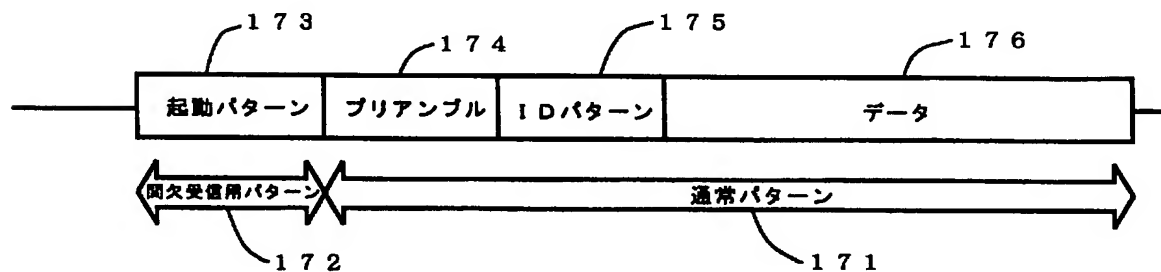
[図12]



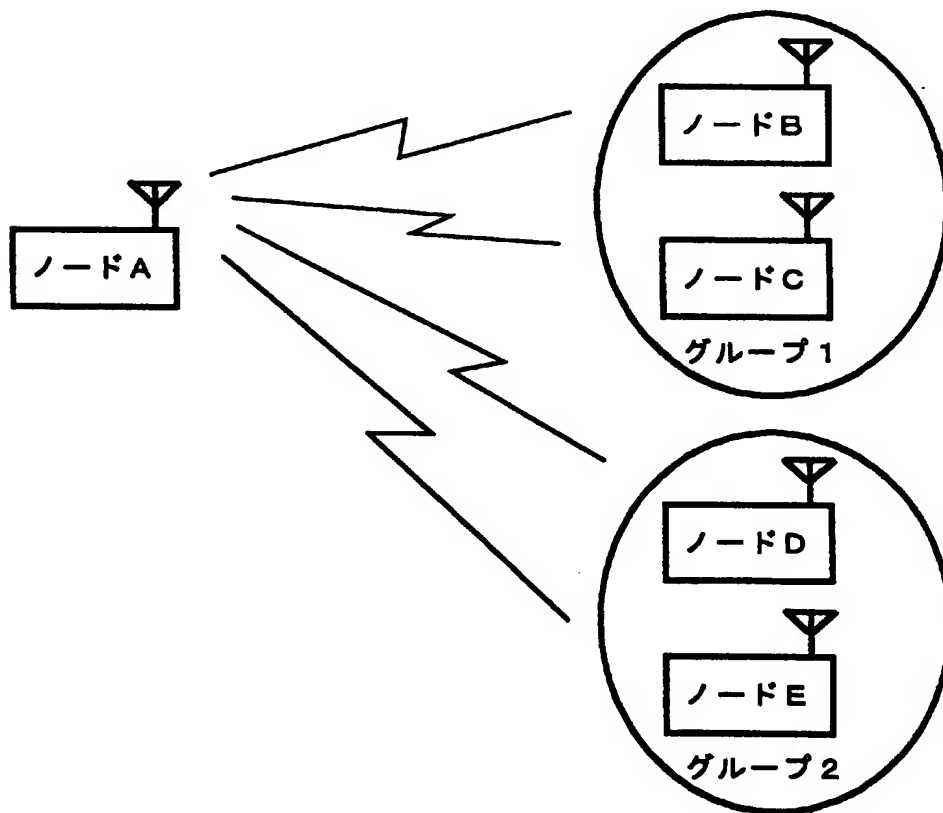
[図13]



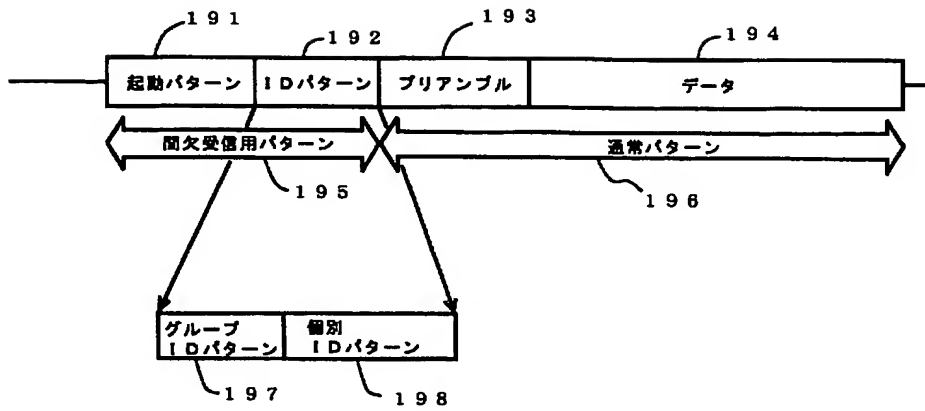
[図14]



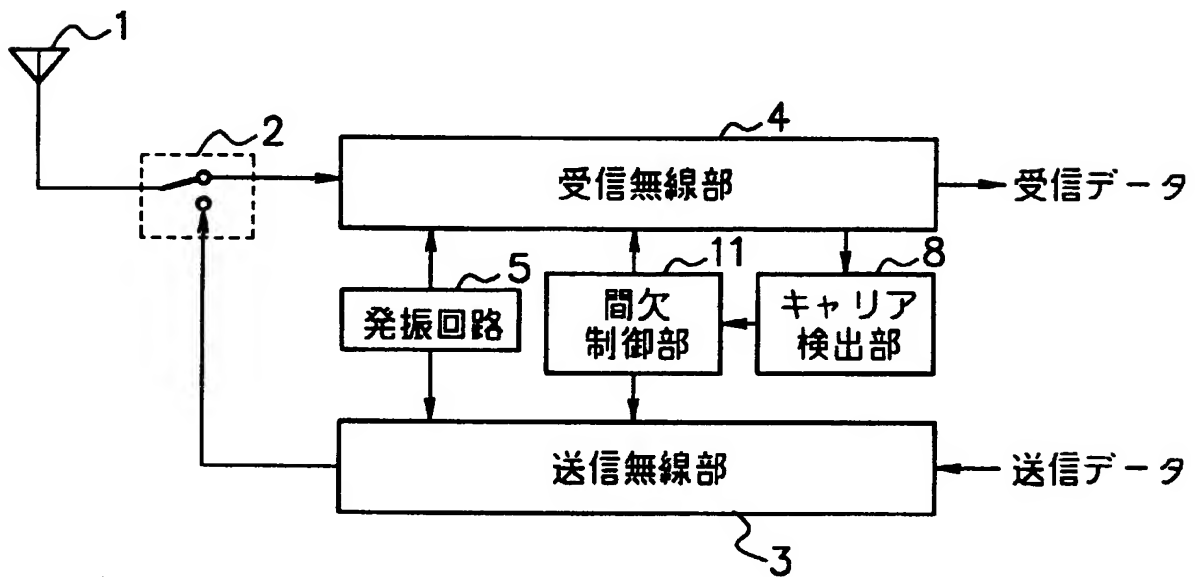
[図15]



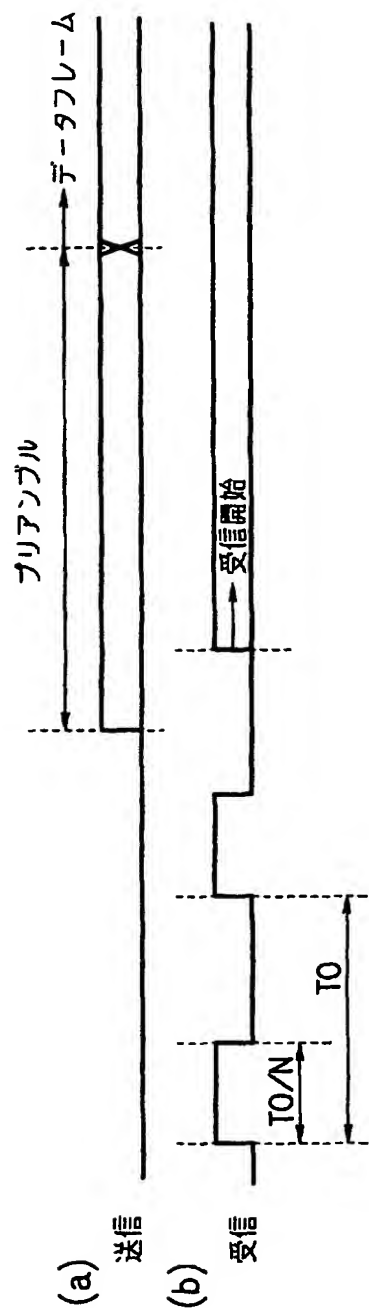
[図16]



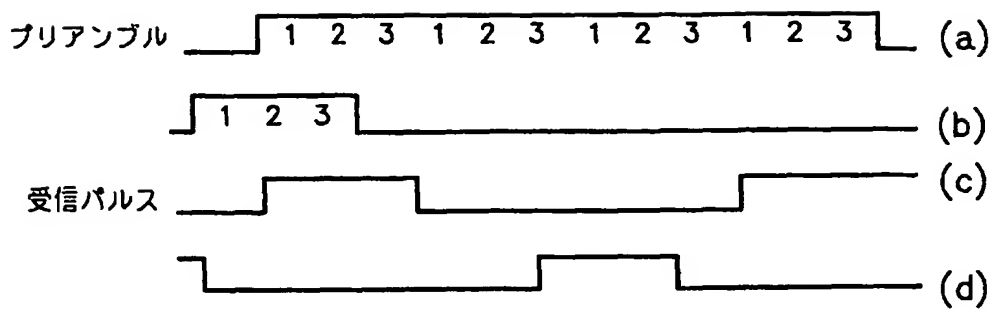
[図17]



[図18]



[図19]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/010834

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H04Q9/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H04Q9/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926-2004 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004
Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 11-243590 A (Sharp Corp.), 07 September, 1999 (07.09.99), Full text; all drawings (Family: none)	1, 4-8, 11-13, 16-20, 23, 24
Y	JP 10-336760 A (Omron Corp.), 18 December, 1998 (18.12.98), Full text; all drawings (Family: none)	1, 4-8, 11-13, 16-20, 23, 24
A	JP 11-196139 A (Seiko Epson Corp.), 21 July, 1999 (21.07.99), Full text; all drawings (Family: none)	2, 3, 9, 10, 14, 15, 21, 22

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
18 October, 2004 (18.10.04)

Date of mailing of the international search report
02 November, 2004 (02.11.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04Q9/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04Q9/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-2004年
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 11-243590 A (シャープ株式会社) 1999. 09. 07, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 4-8, 11-13, 16-20, 23, 24
Y	J P 10-336760 A (オムロン株式会社) 1998. 12. 18, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 4-8, 11-13, 16-20, 23, 24
A	J P 11-196139 A (セイコーエプソン株式会社) 1999. 07. 21, 全文, 全図 (ファミリーなし)	2, 3, 9, 10, 14, 15, 21, 22

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

- 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

18. 10. 2004

国際調査報告の発送日

02.11.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

萩原 義則

5 G

8 2 2 4

電話番号 03-3581-1101 内線 3525